RITMO CLIMÁTICO E ESPACIALIDADE: SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA DO MUNICÍPIO DE PÃO DE AÇÚCAR-AL

Marcelo Alves MENDES[1]
Josefa Eliane Santana de Siqueira PINTO[2]

RESUMO

O conhecimento das condições climáticas é fundamental para as atividades humano-econômicas, sobretudo, para o planejamento agrícola. A área em estudo está situada no sudoeste do Estado de Alagoas, limite com o Estado de Sergipe por meio do rio São Francisco. O objetivo desse trabalho é analisar o comportamento do rítmico climático e suas relações com a agricultura na espacialidade de Pão-de-Açúcar numa perspectiva de contribuir para o desenvolvimento local. Para realização desse trabalho foram aplicados questionários na pesquisa de campo, visita a instituições, analise de dados climáticos, elaboração de gráficos e tabelas além de pesquisas bibliográficas. A análise rítmica do clima do município pode-se afirmar que, conhecendo os sistemas produtores dos tipos de tempo regional, os elementos atmosféricos atuantes obedecem ao controle da radiação de localidades tropicais, respeitando sua localização (latitude e longitude). Fatores geográficos locais como altitude e relevo são pouco significativos, pela própria simplicidade de suas formas. A continentalidade representa o fator influenciador na amplitude térmica e na variabilidade das chuvas. A vegetação reflete o clima, mais especificamente a água no solo. Os tipos de solo direcionam algumas atividades agrícolas. É na cultura e na política que reside a maior dificuldade de desenvolvimento do município e de convivência entre o homem e a natureza, em suas diversas ações, de certa maneira habituais, em ciclos ou de rotina.

INTRODUÇÃO

O trabalho em estudo tem a finalidade de fazer um acompanhamento das variações do ritmo climático, relacionando-os com o desenvolvimento agrícola do município de Pão-de-Açúcar no Estado de Alagoas, almejando subsidiar um melhor planejamento das atividades humano-econômicas.

A introdução da análise rítmica no contexto das discussões científicas (Monteiro, 1971), possibilitou estudos integrados de forma sistêmica entre os elementos do clima e aspectos humano-econômicos, com o intuito de buscar respostas eficazes para dar explicações aos fatos ocorridos na natureza, caracterizar a região e definir o espaço, base de análise de um lugar.

O conhecimento da dinâmica climática pode propiciar um zoneamento agropecuário e o estabelecimento de um calendário produtivo, bem como o uso de tecnologias que favoreçam o desenvolvimento e a expansão de determinadas culturas, tais como a pulverização contra pragas, a fertilização dos solos, a minimização dos efeitos das oscilações climáticas. Além disto, o conhecimento do comportamento atmosférico possibilita o aumento da produtividade agrícola e uma maior sustentabilidade dos recursos naturais disponíveis.

[1] Mestre pelo NPGEO/UFS
[2] Proa. Dra. NPGEO-UFS – npgeo1@ufs.br

A área em estudo está situada no sudoeste do Estado de Alagoas, fronteira com o Estado de Sergipe, através do rio São Francisco. Pertence a zona fisiográfica do Sertão do São Francisco e sua sede municipal localiza-se na margem esquerda do rio, servindo de referência para dar-lhe nome. Possui uma população de 24.316 habitantes, com uma área de aproximadamente 661,8 Km^2. A sede municipal dista 240 Km da capital. O município de Pão-de-Açúcar apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 9^{o}44'46" de latitude sul e 37^{o}26'03" de longitude oeste, com uma altitude registrada na sede de 19 metros.

O Estado de Alagoas do ponto de vista político-administrativo, encontra-se fragmentado, possuindo 102 municípios, agrupados de acordos com suas semelhanças físico-econômicas em treze microrregiões, tais como: Serrana do Sertão Alagoano, Sertão do São Francisco, Santana do Ipanema, Batalha, Palmeira dos Índios, Arapiraca, Traipu, Serrana dos Quilombos, Mata Alagoana, Litoral Norte Alagoano, Maceió, São Miguel dos Campos e Penedo. O município de Pão de Açúcar pertence a Microrregião de Batalha, localizado na parte centro-oeste do Estado de Alagoas, numa área de clima semi-árido.

> *"Vivemos na atualidade um novo momento da história capitalista, com novos paradigmas, novos padrões de distribuição dos fatores de produção e novas formas de sociabilidade. Neste período de transição, o ambientalismo ganha espaço, como interlocutor dos diversos agentes formadores do campo político da discussão sobre o desenvolvimento. Tornou-se claro, a partir dos fins da década de oitenta, que não é possível equacionar as questões de ambiente descontextualizadas do econômico e vice-versa" (ALMEIDA, 2000, p. 56).*

I - MÉTODOS E TÉCNICAS

Qualquer procedimento de análise pressupõe o levantamento das informações disponíveis, quer referentes à bibliografia que servirá como referencial teórico-metodológico, quer à disponibilidade de dados, na busca de um diagnóstico mais apropriado e eficiente das condições humano-ambientais reinantes na área pesquisada. Assim, o trabalho foi desenvolvido com base em: Levantamento bibliográfico, leitura e reflexão do material selecionado, levantamento dos dados, pesquisa de campo, aplicação de questionário, tabulação dos dados, construção de gráficos e tabelas, análise e redação.

O levantamento bibliográfico visou melhor compreender o estado da arte onde se insere a temática de cunho geográfico e a realidade empírica da área de estudo, a fim de subsidiar na interpretação da realidade do espaço em análise.

Para o entendimento do clima e sua complexidade, tornou-se necessária a compreensão do seu comportamento ou de suas manifestações em superfície e a associação ao conhecimento de sua gênese, através do mecanismo gerador das condições atmosféricas, preliminar à tabulação dos dados. Na presente investigação, os sistemas causadores das condições climáticas, também foram fundamentados em fontes bibliográficas.

Realizou-se pesquisa de campo, com aplicação de quarenta (40) questionários, distribuídos espacialmente em todo o município. Entendemos que a amostragem é quantitativamente satisfatória devido à dimensão do municio (661,8 Km^2) e ao reduzido número de povoados (aproximadamente 25 povoados). Assim, cada questionário representa, em média, 16 Km^2. Paralelamente, foram realizadas entrevistas com o Secretário de Agricultura do município, com alguns trabalhadores locais e habitantes mais antigos do lugar.

Para realização deste trabalho também foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 3º Distrito de Meteorologia – 3º DISME, Seção de Observação e Meteorologia Aplicada – SEOMA, cujo posto de observação localiza-se nas coordenadas geográficas 9º44'46" de latitude sul e 37º26'03" de longitude oeste, com a finalidade de compreender a dinâmica dos fenômenos atmosféricos, no tempo e no espaço.

Os dados de área colhida, produção e produtividade, produção de rebanhos dentre outras informações a respeito da agropecuária foram fornecidas pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SEAMA, e adquiridas a partir da pesquisa de campo com a aplicação de questionário e com entrevistas.

Com o advento da globalização surge um mundo mais complexo, no sentido da organização espacial, gerando diferentes possibilidades de se integrar estudos regionais, com múltiplos e complexos recortes.

> *O problema do tamanho é, na realidade, intrínseco à análise espacial e os recortes escolhidos são aqueles dos fenômenos que são privilegiados por ela. Na geografia humana os recortes utilizados têm sido o lugar (e seus desdobramentos – cidade, bairro, rua, aldeia, etc), a região, a nação e o mundo. Na geografia física os recortes não são necessariamente estes.... Portanto, tão importante como saber que as coisas mudam com o tamanho, é saber exatamente o que muda e como (CASTRO, 200, p. 121).*

II – ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA

O estudo demográfico é importante, pois é preciso conhecer o total de habitantes que vivem na comunidade, seu ritmo de crescimento, sua distribuição espacial, suas necessidades, seu gênero de vida, bem como outros aspectos, para que se possam elaborar projetos de desenvolvimento social e econômico para a população e considerar sua interação com a natureza.

Partindo deste princípio, este capítulo analisa dados sócio-econômicos de Pão-de-Açúcar, cujo intuito é diagnosticar o quadro humano, e, ao mesmo tempo, buscar a integração com os fenômenos de ordens naturais, no contexto geográfico.

Assim, o município apresentou em 2003 uma população absoluta de 24.316 habitantes, com uma área de aproximadamente 661,8 Km^2, tendo uma densidade demográfica na ordem de 36,74 hab/Km^2. A população encontra-se má distribuída em seu território, havendo uma maior concentração na sede do município e na margem do rio São Francisco.

Tabela 01. Aspectos Gerais de Pão-De-Açúcar - AL

	Ano	Unidade	Quantidade
Área Urbana	2003	Km^2	05
Área Rural	2003	Km^2	656,8
Área Total	2003	Km^2	661,8
Distância da Sede à capital	2003	Km	248
Pluviosidade Média	2003	Mm	450
Povoado	1999	Unid.	25

Fonte: Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SEAMA), 2004

Percebe-se na tabela 01 que o território municipal é constituído em sua grande maioria, 99,24% por áreas rurais, refletindo a importância das atividades primárias na economia local e conseqüentemente na fonte de renda e qualidade de vida dos trabalhadores do município, o que ratifica a necessidade de conhecimento de suas condições climáticas

O percentual de população que reside em áreas rurais é de aproximadamente 64,06% contra 35,94% de pessoas que residem nas áreas urbanas, o que demonstra outrossim, a necessidade de políticas públicas voltadas para os trabalhadores do meio rural, objetivando sua permanência e reprodução de forma humana e aproveitar mais racionalmente do meio ambiente. No que se refere a distribuição da população de acordo com sexo, o município apresenta-se dentro da média nacional (50,8% sexo feminino) com um percentual de

50,86% da população constituído por mulheres, conforme tabela 02, de dados referentes a 1999, publicados em 2000.

Tabela 02. Pão-de-Açúcar – AL. Aspectos Demográficos

	Ano	Unid.	Pop. Urbana	Pop. Rural	Total
População Total	1999	Hab.	8751	15600	24351
População Masculina	1999	Hab.	3160	8805	11965
População Feminina	1999	Hab.	2626	9760	12386
Densidade Demográfica	1999	Hab/km²	8,2	16,8	32,5
Taxa de Crescimento	1999	%	0,5	12,5	32,5

Fonte: Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SEAMA), 2000

No trabalho de campo, foram aplicados 40 questionários distribuídos espacialmente pelo município de Pão-de-Açúcar, numa amostra relacionada dos entrevistados, 95% são casados, apresentando uma média de idade de 45,57 anos e uma taxa de fecundação de 5,35 filhos por mulher. A partir dessas informações e de outras variáveis, constatou-se um baixo nível de vida da comunidade, reflexo da falta de renda, educação e de outros indicadores sociais como saúde, moradia, alimentação dentre outros, numa conseqüência padrão de áreas comuns.

A partir da análise dos questionários constatou-se que 30% dos entrevistados apresentam famílias na faixa de 0 (zero) a 2 (dois) filhos por casal, seguido do percentual de 12,5% das famílias que tem 3 (três) a 4 (quatro) filhos, conforme dedução dos dados na tabela 03.

Tabela 03. Pão-de-Açúcar – AL. Tamanho das Famílias

Tamanho da família	Número de famílias	%
0 – 2	12	30
3 – 4	5	12,5
5 – 6	9	22,5
7 – 8	4	10
9 – 10	7	17,5
+ 10	3	7,5

Fonte: Pesquisa de campo, 2004

Do ponto de vista educacional, 75% dos entrevistados possuem apenas o 1º grau incompleto e 25% é composto por agricultores analfabetos. A falta de informação é um dos elementos responsável pelo êxodo rural, ou seja, pela saída do homem do campo para a cidade tendo em vista, não terem conseguido se adequar à nova realidade de agricultura brasileira baseada na modernização do campo. Tais fatos contribuem para ampliação de bairros pobres assim como para o surgimento de favelas, aumento do número de desempregados, dentre outros problemas sociais, como a falta de moradia, saúde, lazer repercutindo na baixa qualidade de vida, nas áreas urbanas.

A realidade do campo confirma dados e teorias, vistos, por exemplo, na tabela seguinte.

Tabela 04. Pão-de-Açúcar – AL. Educação Municipal

	Ano	7 a 11 anos	12 a 17 anos	Acima de 17 anos
Taxa de Evasão	2000	10,54	5,46	1,00
Taxa de Reprovação	2000	22,08	9,50	0,50
Taxa de Analfabetismo	2000	20,00	10,00	20,00

Fonte: Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SEAMA), 2000

A taxa de evasão e o índice de reprovação são considerados elevados repercutindo em uma acentuada taxa de analfabetismo no município, fato este, que é mais um dos elementos

responsáveis pelo nível de subdesenvolvimento e dependência da comunidade diante das pretensões políticas com medidas paliativas ou assistencialistas.

Outra informação que caracteriza a realidade do município, de acordo com o conhecimento empírico, é que a maior parte da comunidade trabalha em propriedades particulares (60%). Tal fato reflete a má distribuição da terra e conseqüentemente da renda, tende em vista que o município apresenta uma elevada aptidão rural, com um destaque para as atividades pecuárias. Assim, os cultivos priorizados em tais propriedades são aqueles de período curto destinados ao mercado interno e a sua própria subsistência, assim como da família.

Um dos cultivos produzidos nas áreas onde a tecnologia encontra-se presente por meio da irrigação e outras técnicas é a produção de melancia destinada ao abastecimento das feiras livres das cidades circunvizinhas, gerando trabalho e renda.

Por deficiência de informação, aliada a falta de terra, 35% dos trabalhadores pesquisados buscam outras atividades com o intuito de complementar a renda familiar, assim como para trabalhar nos períodos de estiagens prolongadas.

Como a comunidade produz em pequena escala, destinada ao mercado local, têm-se que aproximadamente 75% dos entrevistados não possuem mão-de-obra complementar, ou seja, empregados para ajudar desenvolver as atividades agrícolas. Tal fato pode ser evidenciado na tabela 05, conforme informações colhidas a partir de aplicação de questionários.

Tabela 05. Pão-de-Açúcar – AL. Número de empregados por propriedade

Nº Empregado	Proprietário	Porcentagem (%)
Não possui empregado	30	75%
1 – 3	6	15%
4 – 6	3	7,5%
+ 6	1	2,5%

Fonte: Pesquisa de campo, 2004

As informações demonstradas na tabela anterior sinalizam que a atividade agrícola do município, uma das principais fontes de renda, se caracteriza por apresentar: baixo nível tecnológico, falta de acompanhamento técnico, e pequena produtividade, refletindo no processo de subordinação do agricultor diante dos interesses do capital. Uma parte da produção dos cultivos destina-se a subsistência da família, enquanto outra parcela é vendida na feira local com o intuito de criar um excedente (capital) para adquirir os produtos não produzidos. Ainda neste contexto, uma outra parte da produtividade destina-se a produzir ração para alimentar os animais, tais como: boi, galinha, porco, ovelhas dentre outros, com a finalidade de obter uma reserva financeira para resolver os eventuais problemas de saúde, moradia, alimentação, etc.

No que se refere ao armazenamento da produção, conforme informação colhida no trabalho de campo, 25% possuem áreas propícias para estocagem da produção com a finalidade de alimentar os animais nos longos períodos de estiagens.

De maneira geral percebe-se que existe uma relação direta entre os cultivos agrícolas e o conhecimento empírico do agricultor, sobretudo, no que se refere à escolha do período de plantio, os cultivos a serem plantados, o período de preparo da terra, a época chuvosa, dentre outros conhecimentos adquiridos a partir do seu cotidiano. Assim foi identificado que 95% dos produtores informaram que o melhor período de plantio se dá no trimestre abril-maio-junho, com um destaque para o mês de maio eleito como o período mais favorável ao plantio de seus produtos.

Daí percebe-se o nível de dependência das condições naturais (chuva) para o sucesso das atividades agrícolas do município em foco, tendo em vista que apenas 20% dos agricultores

utilizam a técnica da irrigação em suas propriedades. Nesse contexto, a maioria dos trabalhadores alega a falta de condições econômicas como motivo de não irrigar suas lavouras.

É oportuno mencionar que todas as áreas onde são empregadas técnicas de irrigação em seus cultivos encontram-se nas proximidades do leito do rio São Francisco, enquanto as áreas mais distantes do leito possuem problemas, inclusive falta de abastecimento para o consumo familiar.

Assim, constatou-se que os 20% dos agricultores que utilizam irrigação, obtém resultados promissores, pois conseguem extrair de três a quatro colheitas durante o ano, a depender do tipo de cultivo, enquanto os produtores que dependem dos fenômenos naturais (chuva) para obter êxito em sua safra, ficam a mercê do comportamento atmosférico reinante na área e satisfeitos com uma colheita por ano.

Como resultado da modernização agrícola e do manejo inadequado solo, enfrenta-se atualmente desequilíbrios ambientais. Não resta dúvida que qualquer atividade agrícola favorece o processo erosivo, no entanto, algumas culturas associadas a diferentes técnicas poderão provocar maior ou menor grau de erosão e, conseqüentemente, empobrecimento do solo, tendo como conseqüência a queda da produtividade. De acordo com a tabela 06 pode-se perceber que de maneira geral não são utilizadas técnicas que busquem a proteção do solo e sua fertilidade natural.

Tabela 06. Pão-de-Açúcar – AL. Técnicas Agrícolas de Proteção ao Solo

Técnica	Proprietário	Porcentagem (%)
Rotação de cultura	15	37,5%
Pousio	14	35%
Possui Trator	5	12,5%
Faz queimada	37	92,5%

Fonte: Pesquisa de campo, 2004

Grande parte dos trabalhadores rurais do município, por tradição, prepara a terra para o plantio usando técnicas rudimentares como o uso de boi de arado, queimadas, enxadas, foices e outros equipamentos que caracterizam o baixo nível de modernização praticada na atividade agrícola.

Pode-se identificar na amostra, um elevado percentual de agricultores que utiliza queimadas como técnica para o preparo da terra agrícola. No entanto, tal prática possibilita um maior desgaste e empobrecimento do solo, além de deixar o solo descoberto de vegetação, tornando-se mais vulnerável aos agentes erosivos.

A cobertura vegetal também tem importância direta na produção de matéria orgânica das partículas constituintes do solo. Além disso, as raízes podem ramificar-se no solo e, assim, ajudar na formação de agregados.

> *... demonstrou que as práticas agrícolas, além de reduzir a cobertura vegetal permanente dos solos, podem tornar certos solos mais sensíveis à erosão, pois a diminuição do teor de matéria orgânica reduz a resistência dos agregados ao impacto das gotas de chuva. (Morgan, Apud CUNHA & GUERRA, 1998, p. 163).*

A mata é também o recurso natural que minimiza os efeitos catastróficos das enxurradas, sem contar com a sua participação na diminuição da taxa de erosão dos solos, pois a cobertura vegetal serve de proteção ao primeiro contato da gota de água precipitada no solo, evitando assim, a desagregação das partículas. Além dessas contribuições, a vegetação faz com que o escoamento superficial ocorra de forma difusa, propiciando uma

menor taxa erosiva, pois é sabido que o desgaste se dá com maior intensidade no escoamento superficial concentrado.

Os solos são originados a partir da decomposição das rochas metamórficas e cristalinas resultando na formação solos com elevado teor de acidez. Por outro lado, os solos agrícolas são constituídos de minerais sílico-argiloso com baixa intensidade de matéria orgânica resultando na formação de solos com baixa fertilidade natural. Tais características pedológicas refletem a carência de nutrientes naturais favoráveis para o bom desempenho das atividades agrícolas.

Nos vales aluviais predominam os solos argilosos de formação sedimentar os quais são responsáveis pela fertilização das vazantes, ou seja, pelas terras baixas junto as margens do rio São Francisco. Tais solos, são os mais férteis do município, de PH, menor que 7, sendo utilizado principalmente para a rizicultura, sobretudo, no período da enchentes periódicas do rio.

No que tange ao acompanhamento técnico da agropecuária do município de Pão-de-Açúcar 87,5% disseram que não há nenhum tipo de acompanhamento seja pela iniciativa pública, ou privada. Tal fato reflete-se na baixa produtividade agrícola da localidade. Apenas um proprietário informou que há acompanhamento técnico fornecido por parte da EMATER-AL.

Talvez, pelo fato da agricultura do município depender primordialmente das condições naturais como é o caso da chuva, 67,5% dos entrevistados responderam que a atividade mais rentável é a pecuária, enquanto que 32,5% disseram que a agricultura é mais lucrativa.

> *No campo econômico é possível afirmar que a mudança mais significativa que ocorreu foi a revolução tecnológica da agricultura dos países em desenvolvimento. Esses países passarem de uma agricultura e uma agricultura tradicional, baseada no uso intensivo de recursos naturais, para uma agricultura moderna com a utilização intensiva de máquinas, implementos, equipamentos e insumos, além de técnicas mais sofisticadas para obter maior racionalização das atividades (PESSOA, 2000, p. 96).*

A respeito da importância do clima para os agricultores, 100% dos produtores, responderam que o fator responsável pela euforia, ou seja, pela sensação de bem-estar, de alegria do trabalhador seria a chuva, pois ela traz melhores perspectivas de vida para a população do campo. Por outro lado, 100% afirmaram que a seca seria responsável pelo desânimo do produtor do campo, gerando a miséria e fome.

Com relação as chuvas, os entrevistados identificaram com mais facilidade, períodos mais recentes, não havendo dificuldades com a cronologia anual. Os meses de fevereiro e setembro são os meses mais quentes do ano, sendo que 65% informaram que o ano de 1970 foi o mais seco que eles têm lembrança. Uma parcela menor da população diz que o início da década de 80 foi o período mais seco que perceberam.

No entanto, índices pluviométricos elevados não trazem benefícios para a comunidade devido a sua irregularidade. A concentração das chuvas tem provocado rompimento de barragens, erosão do solo, enxurradas, morte de animais e destruição de pontes que dão acesso a sede do município desregulando a dinâmica econômico do município. Por outro lado, não pode-se esquecer que a chuva é sinônimo de esperança de melhoria do pequeno agricultor, pois a sua sustentabilidade está relacionada ao comportamento atmosférico.

Formas de adaptação do pequeno produtor às condições de estiagens são a produção de cultivos mais resistentes às elevadas temperaturas e à falta de água como o caso da palma, destinada alimentar os animais. Da mesma maneira são construídos silos para armazenar a produção, que irá servir de alimento durante o longo período sem chuva. Porém, essas estratégias de sobrevivência e permanência do produtor na área rural não refletem a realidade da totalidade dos trabalhadores, pois a maior parcela deixa de cultivar os produtos

agrícolas durante todo o período de estiagem em função da falta de capital para investir em técnicas agrícolas que contribuíssem para mantê-los produzindo ao longo do ano. Tal fato proporciona a saída de trabalhadores em direção a zona de produção agrícola ou ainda buscam atividades alternativas como meio de sobre vivência nas áreas urbanas como é o caso de aproximadamente 30% da população que vive nas cidades.

Esse fato é refletido na falta de informação do produtor no que se refere ao conhecimento técnico de produção. Neste contexto, apenas 15% disseram conhecer algum órgão de apoio ao pequeno produtor, cujos mais citados foram: Banco do Nordeste, Emater, Visão Mundial (ONG) e Associação. Assim constatou-se que a fragilidade da economia dos produtores passa pela falta de informação e incentivos repercutindo no padrão de vida dos produtores e conseqüentemente da comunidade.

Uma das perguntas presentes no questionário se reporta à relação regime pluvial e atividade econômica desenvolvida na comunidade. Assim perguntou-se se havia conhecimento de alguma relação entre a construção da hidrelétrica de Xingó e as atividades econômicas da localidade. Na totalidade dos entrevistados 20% responderam perceber as mudanças ocorridas no município após a construção da usina hidrelétrica. Tal percentual é aparentemente pouco significativo, no entanto, 100% dos que disseram perceber as mudanças sócio-econômicas, identificaram as atividades ligadas à rizicultura e a piscicultura, as mais prejudicadas diante dessa modernização conservadora, refletindo no padrão de vida e conseqüentemente alimentar da população. O percentual de entrevistados ditos perceber as mudanças, residem na margem ou próximo ao rio São Francisco.

Relacionado a estrutura fundiária do município identifica-se quantitativamente o predomínio das pequenas propriedades rurais com até 10 hectares. No entanto, as grandes propriedades rurais com mais 500 hectares, apesar ser minoria quantitativamente, abrange uma área maior que das pequenas propriedades refletindo na concentração da terra e da renda no município de Pão-de-Açúcar. Tal realidade não é exclusiva, é reflexo da estrutura brasileira e, sobretudo, alagoana. A principal atividade pecuária é a criação de gado bovino seguido pela criação de galinhas e pela criação de caprinos, fonte de renda para a população que reside no meio rural.

Uma das principais fontes de renda do município é a lavoura onde despontam as plantações de arroz, algodão, feijão, milho e mandioca. Seus excedentes são vendidos para os municípios circunvizinhos e outros municípios da região. Nos últimos anos têm-se notado o declínio da produtividade agrícola do município e conseqüentemente uma perda no padrão alimentar da população, embora com a pecuária em ritmo crescente, destacando as criações de gado Gir e Holandês.

Enfim, na avaliação da conjuntura sócio-econômica do espaço em análise pode-se inferir que as mudanças ocorridas no leito do rio São Francisco, por meio dos avanços tecnológicos, provocaram alteração nas atividades econômicas do município de Pão de Açúcar, especificamente nas atividades que se relacionam diretamente com o regime hídrico, evidenciando-se na rizicultura e piscicultura.

De forma geral, o município apresenta indicadores sociais não favoráveis ao seu desenvolvimento, tendo em vista, apresentar um elevado percentual de pessoas semi-analfabetas, elevado número de filhos, deficiência de informações, dentre outros fatores que funcionam como entraves para o crescimento sócio-econômico.

III – RITMO CLIMÁTICO EM PÃO DE AÇÚCAR

Em busca do entendimento do clima local, necessário se faz conhecer o funcionamento da circulação geral da atmosfera regional, calcado em fontes bibliográficas difundidas no seio da Climatologia Geográfica.

Assim, tem-se que, além da influência dos oceanos e da atmosfera sobre a bacia do Atlântico Tropical, a variabilidade interanual dos ventos e da temperatura da superfície do mar (TSM) seja modulada pelo ciclo anual do aquecimento solar. O máximo de precipitação ao norte do NEB deve-se ao deslocamento anual da ZCIT para latitudes mais ao sul, especialmente nos meses chuvosos de abril e maio.

> *O padrão de anomalias de TSM propicia a ocorrência de gradientes meridionais de anomalias de TSM, os quais impactam fortemente na posição latitudinal da ZCIT, modulando assim a distribuição sazonal de precipitação pluviométrica sobre o Atlântico Equatorial, parte norte do Nordeste do Brasil, até a parte central da Amazônia (NOBRE & SHUKLA, 1996)*

Há ainda a atuação das ondas de leste, conhecidas como pseudo-frentes, também mais freqüentes no inverno, quando o Anticiclone Semifixo Subtropical do Atlântico Sul recua para o oceano.

As irregularidades pluviométricas se expressam por secas ou por excesso de água, afetam diretamente a produção e produtividade da agricultura, repercutindo nos rendimentos das culturas e conseqüentemente no sucesso ou insucesso do agricultor. Daí a necessidade de conhecer a distribuição, intensidade e freqüência, como subsídios para as atividades vinculadas aos elementos climáticos.

Informamos que o período de análise estabelecido de 1977 a 2003 a partir de levantamento prévio da estação pluviométrica do município, a fim de referendar a análise climática, pois há necessidade de informações de superfície. Apesar da estação ter entrado em funcionamento em 1975, havia muitas falhas na base de seus dados. O período de análise se encerrou em 2003, pois representou o marco inicial da coleta.

Inicialmente efetivou-se uma análise morfológica dos elementos climáticos, objetivando demonstrar o comportamento cronológico interanual, calculando-se médias, desvio padrão e coeficiente de variação, como referência descritiva do estado atmosférico de um espaço municipal, tendo como foco a área no entorno da estação meteorológica. Foram acrescentados cálculos dos índices das médias trimestrais e mensais, ressaltando o período de maior ou menor irregularidade climática, contribuindo para o conhecimento do período de maior grau de vulnerabilidade do município e conseqüentemente para o planejamento racional de sua agricultura.

Tabela 07. Pão – de –Açúcar – AL. Médias Mensais/ Trimestrais do Período 1977 – 2003

Meses/Precipitação (mm)											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Agos	Set	Out	Nov	Dez
36,42	34,09	51,79	62,10	87,08	89,46	91,52	48,89	26,6	27,6	22,09	29,40
40,76			79,54			55,67			26,36		
20,14%			39,31%			27,51%			13,02%		

Organização: Marcelo Alves Mendes, 2005.

A partir das informações contidas na tabela acima, identifica-se o trimestre de abril/maio/junho como mais chuvoso, com precipitação média de 79,54 mm, correspondente a 39,31% da chuva anual do período analisado. Por outro lado, o trimestre outubro/novembro/dezembro foi caracterizado como o menos chuvoso, apresentando média de 26,36 mm, correspondente a 13,02% da precipitação anual. Tal fato não difere de outras localidades nordestinas do Brasil.

No período observado, constatou-se que o mês mais chuvoso em média foi o mês de julho com 91,52mm, que relativamente representa 15,07% da pluviosidade anual do município, não muito mais chuvoso que os dois meses antecedentes. O mês mais seco, em média, foi

o mês de novembro com 22,09 mm, representando relativamente 3,63% da média anual, tal qual ocorre em territórios vizinhos.

Pelo cálculo da precipitação anual ocorrida no município de Pão de Açúcar-AL, obteve-se uma média pluviométrica anual de 583,31mm, considerada baixa por se inserir na faixa tropical, porém, razoável tomando como referência o índice pluviométrico das áreas de clima semi-árido.

Ao longo desse tempo, detectou-se que o ano de 1977 foi o mais chuvoso, com uma média pluviométrica de 982,3mm, e o ano de 1998 foi identificado como o menos chuvoso com uma média pluviométrica de 269,9mm. É mister desconsiderar estes extremos, tomando como referência a média anual dos totais, tornando mais significativa a variabilidade pluvial.

O total pluviométrico anual ou a média ao longo de um período não oferece confiabilidade quanto à regularidade pluviométrica. A precipitação é mais variável nas áreas secas e subúmidas, onde tem mais repercussão sócio-econômica, especialmente na agricultura.

Por conseguinte, a compreensão das mudanças climáticas, o acompanhamento de eventos críticos de secas e veranicos e a análise da variabilidade podem ser empreendidos pela observação dos gráficos de variabilidade, através dos desvios, negativos e positivos, reforçando ou negando os resultados encontrados no cálculo do desvio padrão (variabilidade absoluta) e do coeficiente de variação (variabilidade relativa).

No estudo da variabilidade relativa pelo coeficiente de variação, se pode, tomar medidas preventivas no que se refere ao melhor aproveitamento da precipitação e das atividades relacionadas com a chuva. Tal estudo é importante para o município por estar localizado em área de elevada variabilidade, pois de acordo com Ayoade (1998) nas áreas tropicais a variabilidade tende a ser mais elevada do que nas zonas temperadas e quanto menos variável é a precipitação pluvial, maior será a confiabilidade no planejamento das atividades ligadas a tal fenômeno.

Para Alfonsi (2000, p. 214) *"A grande variabilidade dos elementos meteorológicas, no tempo e no espaço, aumenta a necessidade do desenvolvimento de modelos matemáticos na definição das condições climáticas em todo o mundo e de suas interações com os organismos vivos".*

No que se refere a precipitação pluvial em escala mundial, Ayoade (1998, p. 164) escreve que há uma maior concentração na zona equatorial com destaque para as superfícies oceânicas. O volume de precipitação diminui na direção das zonas polares. No entanto, tal distribuição é complexa, pois fatores como topografia (direção e alinhamento), continentalidade, ventos, massas de ar, além da latitude, influenciam na espacialização dos efeitos radioativos sobre o comportamento climático global.

A zona equatorial é caracterizada por apresentar elevado índice pluviométrico, enquanto na zona tropical a característica é a irregularidade pluvial no tempo e no espaço. Tal irregularidade torna-se um fator negativo para as atividades agropecuárias e humanas de modo geral, pois nas áreas rurais gera escassez ou excesso de precipitação afetando a agricultura e a pecuária. Nas áreas urbanas há problemas com a concentração de chuvas, gerando enchentes, deslizamentos, desmoronamento, desabrigados e doenças que se disseminam com facilidade para a população, afetando a qualidade de vida. Nesse contexto, escreve que *"a distribuição sazonal da precipitação é tão importante quanto o volume total, tanto nas áreas tropicais com nas extratropicais. (...) As épocas do início, duração e término da estação chuvosa controlam as atividades agrícolas nos trópicos".* (*Op. Cit*. 1998, p. 167).

O município de Pão-de-Açúcar está localizado em torno da latitude 9°44'46" sul do Equador apresentando clima semi-árido, caracterizado por elevada taxa de evaporação, pouca precipitação, gerando déficit hídrico, ou seja, falta de reservatório hídrico para sustentar o crescimento da vegetação. Em tal clima, além de haver pouca precipitação, é muito

irregular. Da mesma forma, há uma forte inconstância nas condições térmicas anual e diurna.

Em sua extensão territorial, não há registros de azares naturais do tipo geada, granizo, nevoeiros, nevascas, tornados nem furacões. Reconhecem-se as secas, enchentes e tempestades de verão, com relâmpagos e trovões. Sua topografia é relativamente plana, com relevo suave, não sendo propício a avalanches ou desabamentos, quando da ocorrência de impactos pluviais concentrados.

O comportamento da variabilidade do município de Pão-de-Açúcar pode ser evidenciado no gráfico 01 a seguir, elaborado tomando como base a média de 583,3 mm e seus desvios médios.

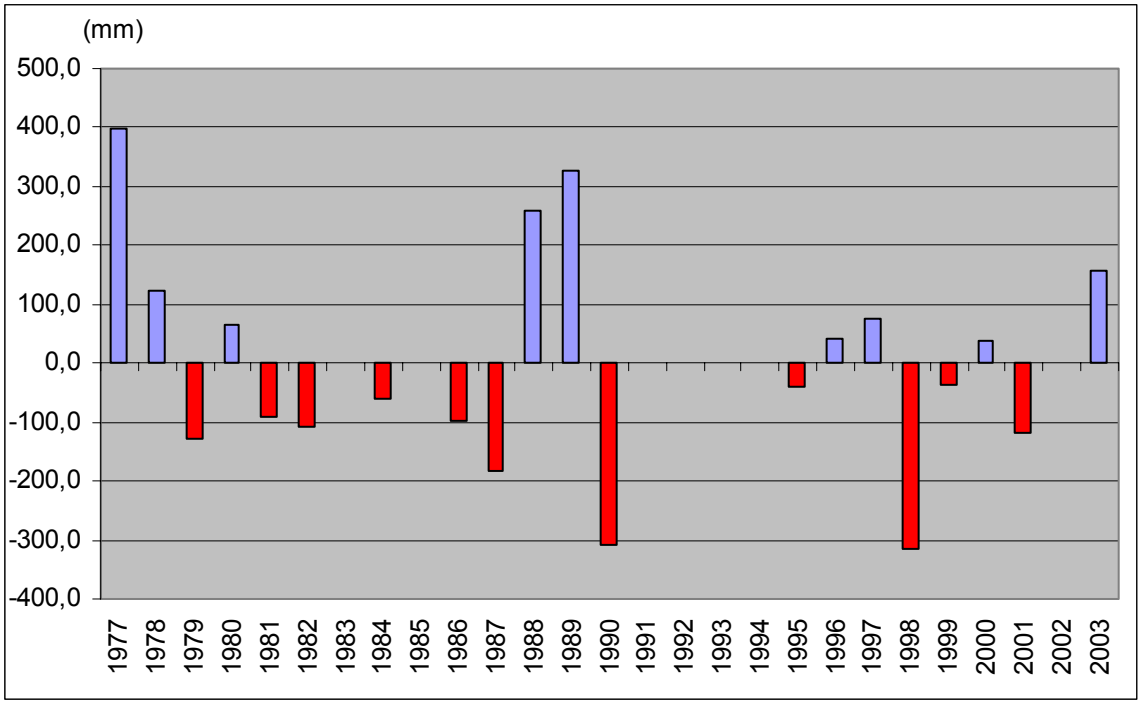


Gráfico 01. Variabilidade da precipitação anual em relação à média de Pão-de-Açúcar-AL. Fonte: INMET 3º Distrito de Meteorologia (DISME), 2005. Organização: Fábia Verônica dos Santos

Observando o gráfico de variabilidade do município em análise, identifica-se que há predomínio dos desvios negativos em um período ou ciclo de cinco anos ininterruptos, caracterizando periodicidade de estiagens. Detecta-se que os desvios positivos se apresentam em colunas conjugadas. Melhor informando, os anos chuvosos se prolongam além de doze meses, extrapolando o calendário oficial.

O desvio padrão do período correspondente calculado para o período analisado corresponde a 183mm. Assim a partir de operação matemática foi possível calcular o coeficiente de variação, dividindo o desvio padrão pela média pluviométrica do período multiplicada por cem, resultando em um índice de 31,37%.

Analisando-se este coeficiente de variação, deve-se considerar o índice de 30% como a média limítrofe. Acima deste índice o padrão de variabilidade projeta irregularidade, e abaixo, maior confiabilidade na ocorrência do fenômeno – chuva ou seca-.

A importância do conhecimento da sazonalidade pluviométrica destaca-se nos trópicos, devido a sua irregularidade e ao seu papel nas atividades agrícolas, principalmente nas áreas onde a agricultura é desenvolvida com técnicas rudimentares, característica geral dos países subdesenvolvidos do mundo tropical.

> *Nas áreas intertropicais, a disponibilidade hídrica é o fator determinante das condições de desenvolvimento e de produtividade dos vegetais. A tradição de agricultura não irrigada, na maior parte dos estados brasileiros, dependendo da cultura explorada, constitui-se em atividade de risco e sempre dependente da variabilidade do regime de chuvas (ALFONSI, 2000, p. 217).*

O comportamento térmico, outrossim é variável no tempo e no espaço, e também repercute nas atividades agrícolas e humanas. O município de Pão-de-Açúcar encontra-se em baixas latitudes, apresentando uma elevada temperatura anual e uma baixa variação térmica.

Assim tem-se conhecimento que a latitude é um das condições astronômicas determinantes da temperatura do ar ao lado de fatores como relevo, vento, continentalidade, vegetação, atividades sócio-econômicas, dentre outros elementos, que provocam mudanças no comportamento térmico da localidade.

A estação meteorológica do município de Pão-de-Açúcar, localizada a 9º44´S, apresenta uma variação sazonal uniforme ao longo do ano, em relação às temperaturas máximas e mínimas e as médias. Neste contexto, a máxima temperatura ocorre obviamente no verão, por se encontrar em baixa latitude.

A localização no vale do São Francisco em pleno sertão alagoano e a continentalidade respondem por desconforto térmico e baixa umidade atmosférica. É importante destacar que as sensações de conforto térmico dos seres humanos estão mais relacionadas ao grau de umidade, do que da temperatura isoladamente.

Outro fator que destaca o papel da umidade nas condições atmosféricas, é que o vapor d'água serve como o elemento responsável para a formação de todos os tipos de precipitação, servindo também como regulador térmico ou ponto de equilíbrio no sistema terra-atmosfera, destacando-se na temperatura do ar. A amplitude térmica anual do período é da ordem de 3,0ºC, considerada característica da baixa latitude, correspondente a localização do município.

Tabela 08
Pão – de –Açúcar – AL
Médias Mensais/ Trimestrais do Período 1977 – 2003

Meses/Temperatura (ºC)											
Jan	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Agos**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**
28,7	29,1	28,6	27,8	26,2	24,6	24,0	24,2	25,8	27,5	28,7	29,0
28,8			26,2			24,6			28,4		

Organização: Marcelo Alves Mendes, 2005.

No tocante a temperatura, fica comprovado que não há grandes oscilações térmicas mensais e sazonais, apresentando uma média de 27ºC durante o período de vinte e seis anos, com destaque para o trimestre janeiro-fevereiro-março (verão) que apresenta uma média térmica elevada de 28,8ºC, enquanto o trimestre julho-agosto-setembro (inverno) aparece como o período menos quente, com uma média de 24,6ºC.

Dentro do período analisado e em se tratando de município tropical, o mês de fevereiro registra a maior média térmica do período 29,1ºC, seguido do mês de novembro com 29ºC. Por outro lado, o mês de julho tem média de 24ºC, mês menos quente, seguido do mês de agosto com 24,2ºC.

O clima semi-árido associa-se com a média térmica de 27ºC; analisando-se seu comportamento ao longo dos anos, 1998 foi o ano mais quente, com média de 28,6ºC, enquanto que o ano de 1979 destaca-se como sendo o ano que registrou temperaturas menos elevadas, ficando sua média de 25,6ºC. Assim, o município de Pão-de-Açúcar é

caracterizado por apresentar uma baixa amplitude térmica no interior dos meses e ao longo do período.

Tal fato é resultante da localização geográfica, tendo em vista que a proximidade da área equatorial contribui para existência da pequena dispersão entre os pontos extremos das condições térmicas anuais, ganhando mais significado a variação diuturna; no que diz respeito ao desenvolvimento da prática agrícola e ao próprio bem estar social.

Ao longo dos anos houve aumento gradual da temperatura no município de Pão de Açúcar, não significando, necessariamente mudanças no clima local, nem irregularidade térmica. Ayoade explica que

> *As variações sazonais na temperatura resultam principalmente das variações sazonais no volume de insolação recebida em qualquer lugar sobre o globo. As temperaturas são mais elevadas no verão, quando os volumes de insolação são maiores, e mais baixos no inverno, quando as recepções de insolação são mais baixos. As variações sazonais na temperatura do ar são maiores nas áreas extratropicais, particularmente nos interiores continentais, enquanto são mais baixas em torno da faixa equatorial, particularmente nas superfícies hídricas. Portanto, podemos dizer que as variações sazonais da temperatura aumentam com a latitude e com o grau de continentalidade (1998, p. 57).*

É importante salientar a necessidade de se explorar o ambiente para fins agrícolas de forma sustentável. E um dos principais elementos considerado neste momento é o uso e disponibilidade de água, que tem intensa utilização na irrigação de culturas, assim como nas áreas urbanas. Para monitorar seu uso na agricultura, estudiosos da área da climatologia e agricultura se baseiam, entre outras coisas, no cálculo do balanço hídrico. Através de seus resultados é possível contabilizar entradas e saídas de água no solo.

> *Para o estudo do fator umidade no clima de uma região, não bastam os dados de precipitação pluvial ou a chuva. Além desse elemento, que representa a transferência de água da atmosfera para o solo, é preciso conhecer também o elemento oposto, a evapotranspiração potencial, ou seja, as perdas de água para a atmosfera, conjuntamente pela evaporação do solo e pela transpiração vegetal (ALFONSI, 2000, p. 215).*

Neste contexto, Santos (1995) ratifica:

> *Pelas características de tropicalidade do nosso país, condicionando um fluxo com baixa variabilidade anual da radiação solar, baixa amplitude e ausência de baixas temperaturas, o principal fator condicionante das atividades agrícolas acaba por se restringir ao regime hídrico anual, pela grande variabilidade espacial e temporal que apresenta. Este, por sua vez, depende diretamente do regime de precipitação pluviométrica e da intensidade do processo de evapotranspiração. A relação entre esses dois fenômenos constitui o ponto de partida do balanço hídrico ambiental (1995, 254)*

O balanço hídrico foi calculado a partir do método introduzido por Thornthwaite com base numa série histórica de vinte e seis anos de precipitação e temperatura no período 1977-2003. Tal metodologia baseia-se na contabilidade relativa dos valores mensais da chuva com as correspondentes da evapotranspiração potencial, ou seja, a precipitação teoricamente necessária para a região considerada.

O balanço hídrico do município de Pão de Açúcar foi calculado a partir do programa Microsoft Excel elaborado por Rolim & Sentelhas do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ-USP, os quais tomaram como referência a proposta desenvolvida por Thornthwaite & Mather (1955). Foram utilizados dados médios de precipitação anual e temperatura mensal. Os dados pesquisados mensalmente servem para contabilizar a disponibilidade de água no solo indicando os meses de deficiência e excedência hídrica. A precipitação significa a entrada de água no solo e a evapotranspiração é a perda de água para a atmosfera, sendo o resultado da entrada menos a perda representativa da quantidade de umidade presente no solo.

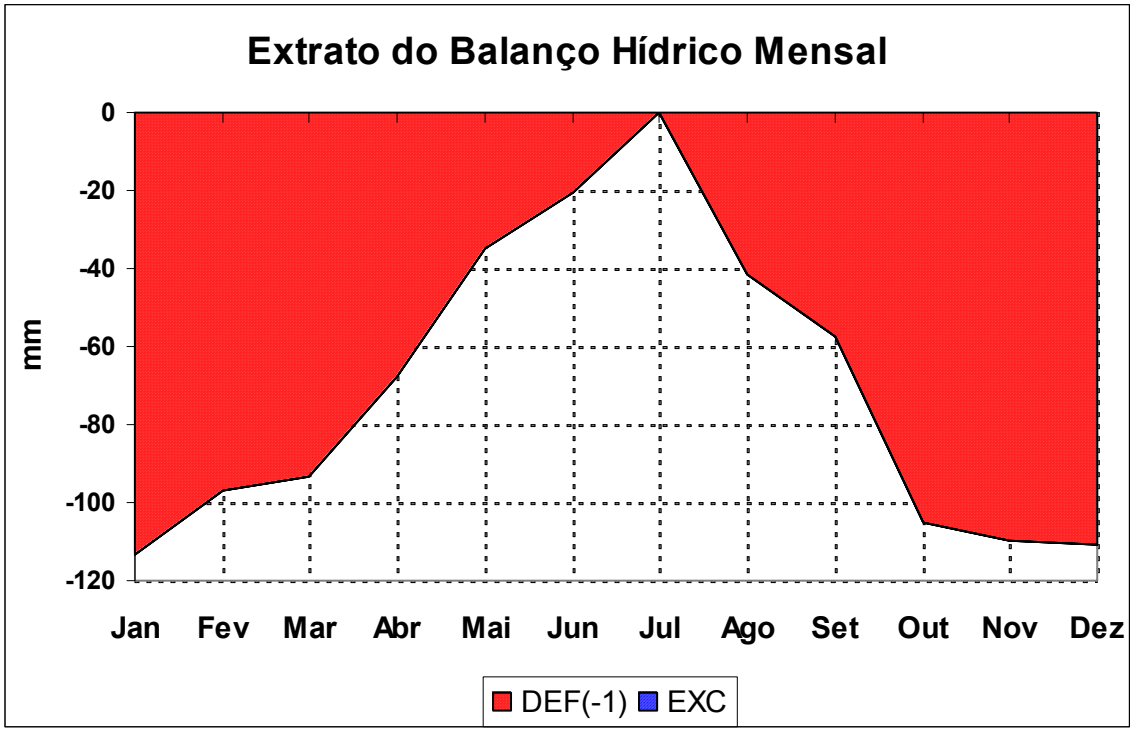
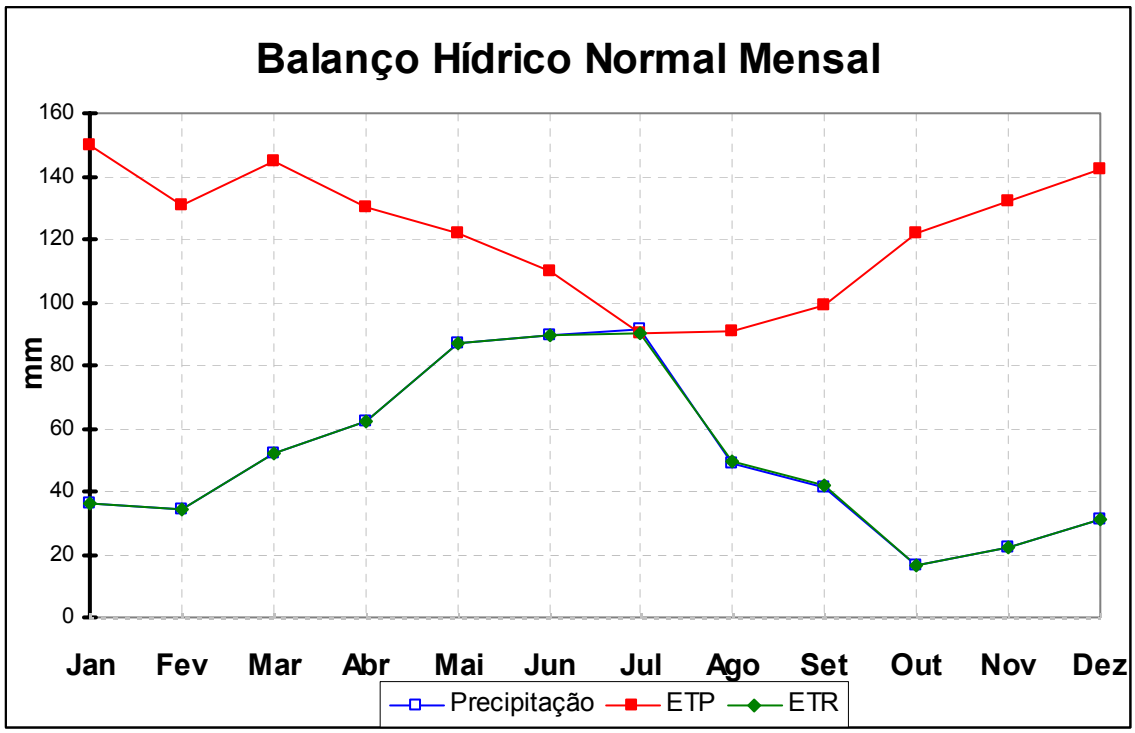


Gráfico 02. Balanço Hídrico Mensal Médio do município de Pão-de-Açúcar-AL (1977-2003). Fonte de dados: INMET, 3° Distrito de Meteorologia (DISME), 2005. Organização: Marcelo Alves Mendes

O município é caracterizado por apresentar deficiência hídrica em quase todos os meses do ano, destacando os meses de outubro-novembro-dezembro-janeiro por apresentar índice negativo de aproximadamente 110 mm. Por outro lado, a menor deficiência hídrica ocorre nos meses de junho e agosto com aproximadamente 20 mm negativo. Pode-se inferir que em Pão de açúcar não houve ao longo desse tempo nenhuma situação de excedência hídrica. O mês de julho tem uma característica peculiar, como o único mês que não apresentou índice negativo, mas, não se constitui em excedente hídrico, se caracterizando no ótimo agrícola, quando há equilíbrio entre a evapotranspiração potencial e a pluviosidade, situação ideal para manter uma área vegetada sempre verde e túrgida.

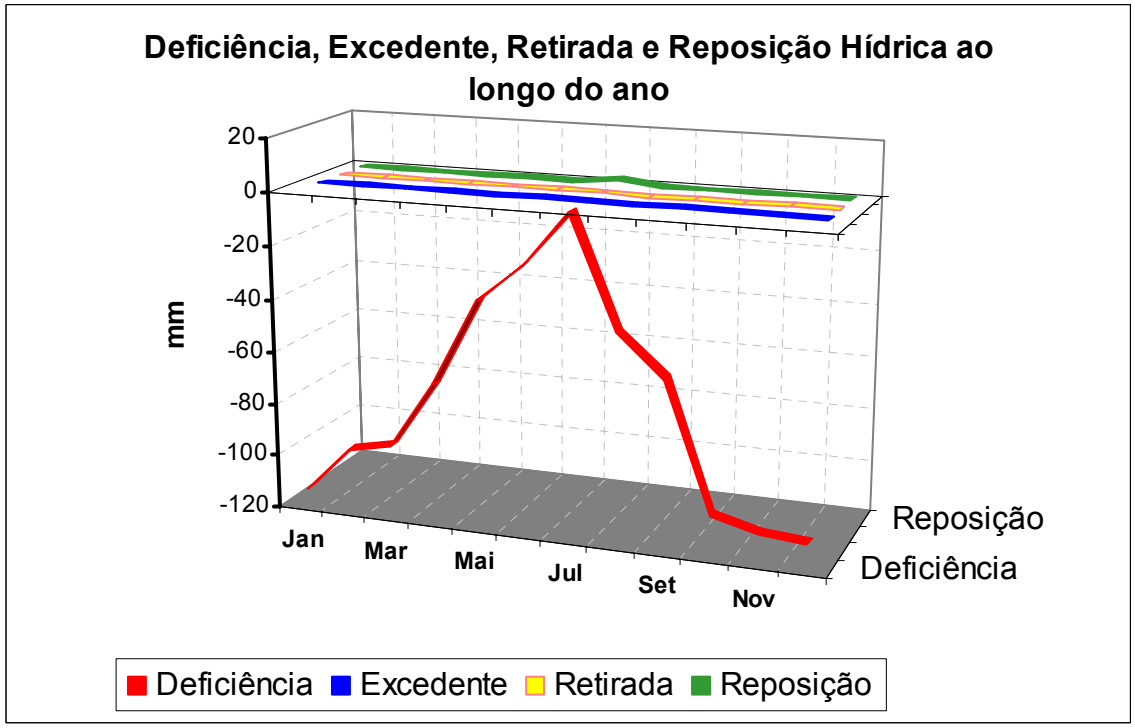
Gráfico 03
Balanço Hídrico Normal Mensal do município de Pão-de-Açúcar-AL (1977-2003)



Fonte de dados: INMET, 3° Distrito de Meteorologia (DISME), 2005.
Organização: Marcelo Alves Mendes

O gráfico 03 mostra o comportamento da precipitação, evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR). A partir da análise pode-se concluir que houve equilíbrio entre a precipitação e a evapotranspiração, com destaque para os meses de maio-julho-julho identificado como os meses mais chuvosos e de maior evapotranspiração real. Por outro lado, os meses de janeiro-março-dezembro apresentam os maiores índices de evapotranspiração potencial.

Gráfico 04
Comportamento Hídrico Mensal do município de Pão-de-Açúcar-AL (1977-2003)

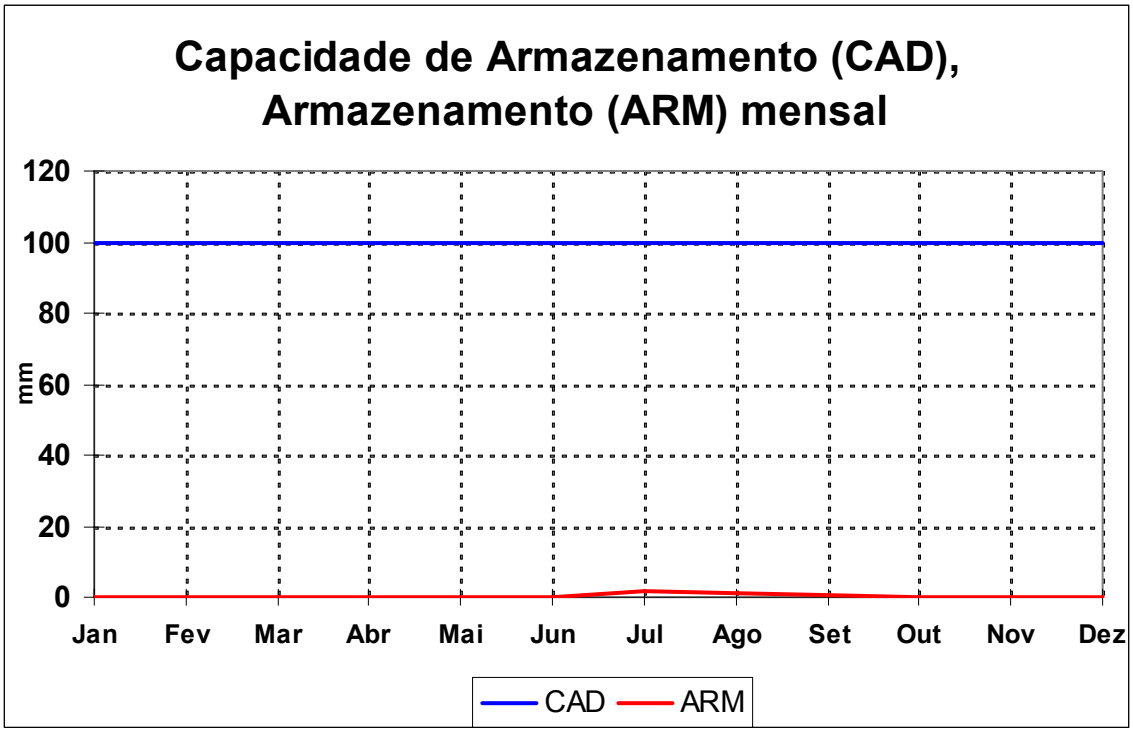


Fonte: INMET, 3° Distrito de Meteorologia (DISME), 2005.

Organização: Marcelo Alves Mendes

A partir do gráfico o mês de julho confirma-se como o período de equilíbrio entre as variáveis que estão sendo analisadas ao longo do ano: deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica.

Gráfico 05
Comportamento Hídrico Mensal do município de Pão-de-Açúcar-AL (1977-2003)



Fonte de dados: INMET, 3° Distrito de Meteorologia (DISME), 2005. Organização: Marcelo Alves Mendes

Diariamente o total de evapotranspiração é subtraída do armazenamento de umidade do solo, enquanto a precipitação é adicionada; a deficiência de água ocorre quando a evapotranspiração potencial for maior que a disponibilidade de água no solo, e a precipitação que excede a capacidade de armazenagem do solo é considerada como excedente, incluindo também o escoamento superficial e a infiltração.

Na construção do gráfico, a condição ideal de armazenamento seria equivalente ao CAD de 100mm, representada pela linha azul. Não obstante, constata-se que a visualização da linha vermelha se encontra afastada do ideal, no CAD-0, ressalvando um pequeno movimento no mês de julho, detectado em todas análises anteriores.

Como o município de Pão de Açúcar apresenta, no geral, deficiência hídrica ao longo do ano, da mesma maneira é caracterizado pela baixa quantidade de água armazenada mensalmente no solo, destacando o mês de julho com 1,5 mm de chuva. Tal fato é reflexo dos baixos índices pluviométricos registrados na localidade e caracteriza uma boa amostra da condição hídrica do semi-árido nordestino.

Concluindo a análise rítmica do clima do município pode-se afirmar que, conhecendo os sistemas produtores dos tipos de tempo regional, os elementos atmosféricos atuantes obedecem ao controle da radiação de localidades tropicais, respeitando sua localização (latitude e longitude). Fatores geográficos locais com altitude e relevo são pouco significativos, pela própria simplicidade de suas formas. A continentalidade representa o

fator influenciador na amplitude térmica e na variabilidade das chuvas. A vegetação reflete o clima, mais especificamente a água no solo. Os tipos de solo direcionam algumas atividades agrícolas.

Portanto, a má distribuição pluviométrica do sertão alagoano, justifica a implantação de projetos de irrigação, como solução de parte dos problemas enfrentados pela seca e pelos políticos que fazem da seca, uma indústria. Nesse contexto, sabe-se que o problema da deficiência hídrica das áreas semi-áridas do Estado e do Nordeste, não é a causa da fome e da miséria absoluta que acarreta todos os anos a população de baixa renda.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Maria Geralda de. Algumas inquietações sobre ambiente e turismo. In: MENEZES, Ana Virgínia Costa de & PINTO, Josefa Eliane Santana de S. (Orgs) **Geografia 2001**. Aracaju: NPGEO/UFS, 2000. p.51-64.

ALFONSI, Rogério Remo. Agrometeorologia e sua importância para uma agricultura racional e sustentável. In: SANT'ANNA NETO, João Lima & ZAVATINI, João Afonso (Orgs.). **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: EDUEM, 2000. (p.213-223).

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986.

CASTRO, Iná Elias de. O problema da escala. In: In: CASTRO, Iná Elias de, GOMES, Paulo César da Costa, CORRÊA, Roberto Lobato, (orgs.). **Geografia, conceitos e temas**. 2. Ed. Rio de Janeiro: BERTRAND BRASIL, 2000.

CUNHA, Sandra Baptista, GUERRA, Antônio José Teixeira (Orgs). **Geomorfologia e meio ambiente.** Rio de Janeiro: BERTRAND BRASIL, 1998.

PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. Espaço rural e produção agrícola: transformações e perspectivas da agricultura brasileira. In: MENEZES, Ana Virgínia Costa de & PINTO, Josefa Eliane Santana de S. (Orgs) **Geografia 2001**. Aracaju: NPGEO/UFS, 2000. p.95-104.

SANTOS, Rosângela Leal. Estudo comparativo de dois métodos de análise climática utilizados na agricultura: a curva ombrotérmica e o balanço hídrico. **Boletim de Geografia Teorética**. Vol. 25 (49-50): 253-266, Ageteo – Rio Claro-SP, 1995.